

457-487, Burlington.

Improvement of the Danube branch "Hechtensprung" in Langenzersdorf (Lower Austria) due to the impoundment of the hydropower plant "Freudenau" in Vienna

GANGL, G.* & KARNER, C.**

*c/o Institut für Meteorologie und Geophysik Universität Wien, A 1090 Vienna, Althanstr.14, UZA II, G5, Georg.Gangl@univie.ac.at, or: 2102 Bisamberg, Fasang, 4, **Verbundplan Ges.m.b.H., A 1011 Vienna, Parkring 12, KarnerC@verbundplan.at

General Situation

The impoundment of the hydropower plant Freudenau in Vienna made it possible to make a connection with the old branch of the Danube, which was cut off by the regulation work at the last century (about 1875). The course of the river Danube was seriously changed by these cut-off measurements of the last century. This was the precondition for cut off the wet woods, which was followed by cultivation of the land by filling up the old river branches. The lower part of the Danube branch was filled up using the land for construction of the new motorway A22 twenty years ago. Only very few wood areas and former river branches were left, but no water flows through the old branches and much silt accumulated at their bed. At the time of the impoundment of the hydropower plant at the end of 1997 a new link to the old branch has been established at the river kilometre 1941 of the Danube, so that at higher water levels in the Danube (above 162,50), water flows through the old river branch. It flows back in the "Donaugraben". The mouth is at river kilometre 1940. The characteristic levels at the Danube show the influence of the impoundment of the hydropower plant.

Monitoring water levels

The water level can be measured very easily as well as the conductivity and temperature of the water. The mouth of the branch leads to a small brook called "Donaugraben" which drains the basin of Korneuburg ("Korneuburger Becken"). The water shows high conductivity due to the high amount of soluble material (mainly due to the high hardness of the water and the extensive use of fertilisers in the cultivated land; groundwater has a high ammonium content, so that there are even difficulties to use it further for drinking purposes). Weekly monitoring has been performed until 1999.

Conclusions

An analysis of the water table in the branch shows that at 70 % of the time, water of the Danube runs through the branch. In the mean time the water stands nearly motionless and changes its quality or the water of the Donaugraben flows through the branch in the opposite direction. It is important to conserve the last river branches to give animals and plants an environment to survive in this highly cultivated environment. The activity of beavers can be observed since the end of last year. Observation of the branch shows the sand and silt deposition at the time of floods of the Danube. In

	RNW 96	MW 96	HSW 96	HW 100
Danube km 1941 Inflow of branch	161,79	162,67	165,12	167,63
Danube km 1940 Mouth of the "Donaugraben"	161,67	162,41	164,72	167,23
Difference	0,12	0,26	0,40	0,40

From KWD 1996, Wasserstraßendirektion; A 1030 Wien

general the solution is positive from the environmental point of view.

Fluid flow episodes in periatlantic basins - constraints from clastic diagenesis

GAUPP, R.

Institut für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Burgweg 11, D-07749 Jena

Due to its negative effect on permeability, illite generation has economic importance particularly in deep clastic gas reservoirs. Beyond that, authigenic illite in deeply buried clastic sediments of all grain sizes records valuable information on the thermal and fluid flow evolution in sedimentary basins.

Geochronologic ages of authigenic illite in several basins bordering the Central Atlantic (periatlantic Triassic subsidence centres) frequently cluster around times of pronounced stretching within the continental crust. Depending on the age of the rift-drift transition of the Atlantic segments, illite ages spread from Late Triassic (Central Atlantic) through Late Jurassic (South Atlantic) to Late Cretaceous and Tertiary (Northern Atlantic).

Key issues are the significance of K/Ar- and other geochronological ages of authigenic illites, and the importance of fluid chemistry and temperature for illite precipitation. The frequent coincidence of K/Ar illite ages with time intervals of rapid subsidence, extensional tectonics, and fault activity in periatlantic basins provides evidence for episodic "fluid migration events". Fault activation in overpressured compartments appears to induce advective upward (cross-formational) and stratiform fluid movements, that result in thermal pulses and chemical disequilibria along conduits.

Case histories are presented here from the Southern Permian Basin of Central Europe, the Central European Mesozoic epicontinental basins (South Germany, Paris Basin), the Ebro Basin of Spain, the Essaouira-Agadir Basin of western Morocco, and the Newark Basins of northeastern USA.

Late Permian Rotliegend sandstones in the Southern Permian Basin (offshore UK, Netherlands, Northern Germany, Poland) are a prominent example of local illitisation with a marked influence on reservoir properties. The structural position is a major control on illitisation in Permian red bed sequences of Northern Germany. When juxtaposed against Carboniferous Coal Measures, the arkosic red beds typically show increased growth of clay minerals, bleaching, and bitumen impregnation. Mesodiagenetic growth of clay minerals is particularly intensive in close proximity (stratigraphic or tectonic contact) to Carboniferous Coal Measures. 'Clay mineral aureoles' along these contacts show a distinct zonation with a narrow (<250 m) dickite/kaolinite zone, followed by a wide (>1 km) zone of illitization. Illites from these zoned aureoles show trends in morphology, crystallography, crystal chemistry, trace elements, abundance, and K/Ar-ages. The spatial link between extensive illite formation in porous sandstone reservoirs and hydro-carbon-impregnation corroborates the importance of large scale fluid flow associated with HC-migration in this type of illitisation.

Illite isotopic ages from Late Permian arkoses (200-180 Ma, Late Triassic to Liassic) lay within a time interval, which was characterized by the initiation of halokinetic movements of Late Permian salt on top of deeper fault systems and the onset of oil generation in nearby Carboniferous lacustrine to marine black shales. Extensional tectonic movements during the opening of the Central Atlantic are suggested to have enabled fault controlled and cross-formational fluid flow from Coal Measures into Rotliegend sediments and clay mineral authigenesis during this period of time. Organic maturation products were likely to be involved in leaching of feldspar and cements.

Surface analog studies of fault-controlled illite generation and

hydrothermal vein mineralisations support subsurface modeling, which is generally based on insufficient data density.

In summary, the majority of authigenic illite from porous sandstones in periatlantic basins is the product of fluid flow events, which were controlled by changes in the stress regime within these basins. Episodes of illite generation appear to be coeval in large parts of the individual basins and in basins of comparable structural situation / space relation to the evolving Atlantic passive margin.

Interpretation bathyalen Sedimente (Turbidite, Kontourite) der Nkalagu Formation (Turon bis Coniac, unterer Benuetrog, Südnigeria)

GEBHARDT, H.

Institut für Geologie und Paläontologie, Phillips Universität Marburg,
Hans-Meerwein-Str. 1, D-35032 Marburg

Die untersuchten Profile bestehen aus Wechselfolgen von siltigen, mehr oder weniger mergeligen, laminierten schwarzen Tonsteinen und Kalksteinen unterschiedlichen Ursprungs. Folgende Kalksteine können aufgrund ihrer strukturellen Merkmale unterschieden werden:

1. Feinsandige bis mergelige Siltsteine, mehr oder weniger deutlich laminiert, ohne Gradierung aber mit scharf abgegrenzten Ober- und Unterseiten. Diese werden als Kontourite interpretiert.
2. Kalksteine mit 0,15 - 0,90 m Bankdicke, die wegen ihrer weitverbreiteten feinkörnigen Matrix zunächst massig erscheinen, bei genauerem Hinsehen aber mehr oder weniger deutlich gradiert sind. Sie enthalten relativ große Flachwassermuscheln (meist *Plicatula* spp.) sowie Gastropoden, andere Bivalven und Lithoklasten. Treten diese meist kaum gerundeten Lithoklasten in großer Zahl auf, erscheint das Gestein im Gelände als Internbrekzie. Die Schichtoberseite der obersten Lage eines aus diesem Material aufgebauten Schichtpaketes ist nur wenig gewellt, die Schichtunterseiten sind dagegen durch Auflast und Setzungsvorgänge durch Dellen und Wülste geprägt. Diese Struktur hat sich auf dicht darunter liegende Kalkbänke übertragen. Dünnbankige, grobkörnige Schichten zeigen Belastungsmarken (loadcasts) an ihrer Basis. Bioturbation ist, wenn überhaupt, nur an Schichtunterseiten sichtbar (*?Thalassinoides*). Da die Gänge in die auflagernde Kalksteinlage hineinreichen, erfolgte die Durchwühlung nach der Ablagerung (post-event tracefossils). Es treten sowohl Kornverfeinerungssequenzen (häufiger) als auch Kornvergrößerungssequenzen auf (seltener). Diese Gesteinsfolgen werden als proximale Turbidite oder Debris flows interpretiert (siehe auch Mikrofaziesanalyse).
3. Relativ dünnbankige (cm-dm-Bereich), tonige Siltsteine mit Pflanzenhecheln und teilweiser interner Gradierung werden als distale Turbidite angesehen.

Die Kriterien zur Differenzierung von Turbiditen und Kontouriten sind in der hier durchgeführten Unterscheidung weitestgehend erfüllt. Ideale Bouma-Zyklen wurden allerdings nicht beobachtet, was aber insbesondere bei Karbonatturbiditen nicht ungewöhnlich ist. Vielmehr handelt es sich bei den basalen Karbonatsequenzen beider Profile um amalgamierte Stapel proximaler (high density) Debris flows im Übergang zu „sandigen“ Turbiditen. Ein tiefer, beckenwärts gelegener Ablagerungsraum für diese Karbonate wird durch die Analyse der Mikrofossilfaunen unterstützt.

Da das Alter der untersuchten Ablagerungen durch die Fossilführung gut bekannt ist, wurde versucht, aus den Plankton/Benthos-Verhältnis abgeleitete Paläowassertiefen mit der eustatischen Meeresspiegelkurve zu korrelieren. Für den Untersuchungszeitraum ergibt sich eine recht gute Parallelität der Kurvenverläufe. Allerdings sind die aus den Plankton/Benthos-Verhältnissen er-

rechneten Schwankungen etwa 2mal so gross wie die der eustatischen Meeresspiegelkurve. Der hierin steckende systematische Fehler könnte entweder in der Haq-Kurve selbst, den abgeleiteten Wassertiefen oder weiteren mit dem Meeresspiegel gekoppelten Faktoren (z. B. Nährstoffzufuhr) zusammenhängen, wobei aufgrund der Interpretationen der planktonischen Foraminiferenfaunen die letzte Möglichkeit als die wahrscheinlichste erscheint. Die Interpretation der Turbidite und Debris flows von Nkalagu wirft im Rahmen des üblichen sequenzstratigraphischen Schemas zunächst Probleme auf. Zwar handelt es sich von ihrer Zusammensetzung her um Karbonatturbidite, deren Ausgangsgesteine auch in einem Karbonatmillieu gebildet worden sind, jedoch kam es aufgrund der paläogeographischen Situation im unteren Benuetrog während der Kreidezeit nicht zur Bildung einer ausgedehnten Karbonatplattform. Von daher kann auch nicht von einer Karbonatfabrik (vergleichbar etwa der rezenten Bahama-Plattform) und einem wie oben geschilderten System der Karbonatsedimentation ausgegangen werden. Auch spricht das Vorherrschen biogener Komponenten in den Turbiditen für die Schmalheit der Produktionsräume und, wenn überhaupt, für Niedrigstandablagerungen. Aus diesen Gründen sind die Tiefwasserablagerungen von Nkalagu eher wie siliklastische Systeme zu interpretieren.

Quantitative Kathodolumineszenz-Spektroskopie Mn²⁺-aktivierter diagenetischer und hydrothermaler Dolomite

GILLHAUS, A. *, MEIJER, J. **, RICHTER, D.K. * & STEPHAN, A. **

Ruhr-Universität Bochum, *Institut für Geowissenschaften, **Institut für Experimentalphysik III, D-44801 Bochum

Bei Karbonatmineralen gilt bekanntlich Mn²⁺ neben trivalenten REE als wesentlicher Aktivator der extrinsischen Kathodolumineszenz (KL), während Fe²⁺ als Hauptquencher element angesehen wird (u. a. MARSHALL 1988). Wie beim Calcit (s. Zusammenstellung von HABERMANN et al. 1998) gehen beim Dolomit die Meinungen über die untere Nachweisgrenze der Mn²⁺-Aktivierung bezüglich einer sichtbaren gelb-orange-roten KL-Eigenschaft weit auseinander (u. a. PIERSON 1981).

Eine Quantifizierung der Mn-bezogenen Lumineszenz von Dolomit kann über die Kombination von HRS-CL (High Resolution Spectral analysis of CL emission) und PIXE (Proton Induced X-ray Emission)-Messungen erreicht werden. Im Vergleich zur quantitativen KL-Spektroskopie von Calcit (vgl. HABERMANN 1997) ist das Mineral Dolomit jedoch schwieriger, da Mn²⁺ auf Ca- und Mg-Position im Gitter eingebaut sein kann. Dies zeigt sich in verschiedenen gelegenen, in den Flanken überlagernden Breitbanden bei KL-Spektren (u. a. HABERMANN et al. 1996). GILLHAUS et al. (2000) haben von rot (Mn²⁺ in Mg-Position: $\lambda = 656$ nm) und gelb (Mn²⁺ in Ca-Position: $\lambda = 575$ nm) in unterschiedlichsten Verhältnissen lumineszierenden Dolomiten vorwiegend rot lumineszierende Dolomite ausgewählt, um die Korrelation zwischen Mn-Gehalt (PIXE) und KL-Intensität (QHRS-CL) zu prüfen. Über Spektrenhöhenmessungen ergab sich eine lineare Korrelation für Proben zwischen 20 und 100 ppm Mn, die ungefähr der von HABERMANN (1997) entwickelten entsprechenden Korrelation für Fe²⁺-freie bis -arme Calcite gleichkommt.

Eine exakte Quantifizierung der Mn-bezogenen Kathodolumineszenz von Dolomiten ist über die Kombination von PIXE-Analysen mit Peakflächenmessungen bei KL-Spektren möglich und verspricht eine schnellere KL-spektroskopische Mn-Bestimmung gegenüber Peakhöhenmessungen an herausgefilterten Rot- bzw. Gelbbanden.

Anband kombinierter Analysen von homogen lumineszierenden Dolomitekristallen und Dolomitekristallzonen mit Mn-Gehalten zwischen 10 und 2671 ppm kann eine lineare Korrelation ($R =$